

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公告

⑫ 特許公報(B2)

平2-1440

⑬ Int. Cl.⁸

H 04 S 5/02
3/00

識別記号

Z

庁内整理番号

8524-5D
8524-5D

⑭ 公告 平成2年(1990)1月11日

発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 音再生装置

審判 昭61-14530

⑯ 特願 昭52-141418

⑰ 公開 昭53-101402

⑱ 出願 昭52(1977)11月25日

⑲ 昭53(1978)9月4日

優先権主張 ⑳ 1976年11月25日㉑ イギリス(GB)㉒ 49117/76

⑳ 発明者 マイケル・アンソニー・ジャーゾン

イギリス国オックスフォード・ワルトンクレセント52番

㉑ 出願人 ナショナル、リサーチ、ディベロプメント、コーポレーション

イギリス国 ロンドン ニューイントン コーズウェイ101

㉒ 代理人 弁理士 佐藤 一雄 外2名

審判の合議体 審判長 有賀 正光 審判官 村井 誠次 審判官 渡部 忠幸

㉓ 参考文献 特開 昭50-98802 (JP, A)

特開 昭47-18301 (JP, A)

特開 昭50-131501 (JP, A)

1

㉔ 特許請求の範囲

1 基準点の回りのそれぞれの方位に、かつ該基準点から不均一な距離に配された少なくとも3つのスピーカに供給したとき所望の定位効果を生じさせる出力信号を発生する音再生装置であつて、

前記方位に、かつ前記基準点から均一な距離に配されたスピーカに供給したとき前記所望の定位効果を生じさせる出力信号を発生するデコーダと、

該デコーダの各出力に、前記基準点から当該出力にかかわる方位のスピーカまでの距離と前記基準点から最も離れたスピーカまでの距離との差に比例する相対遅延時間を与え、かつ前記基準点から当該方位のスピーカまでの距離に比例する増幅ゲインを与える手段とを具備した音再生装置。

2 前記手段は、前記デコーダの出力に対して、前記遅延時間および前記増幅ゲインを直接与えることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の音再生装置。

3 前記手段は、前記デコーダの出力に対して、前記遅延時間および前記増幅ゲインをそれぞれ与

2

えることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の音再生装置。

4 前記デコーダは、4つのスピーカに対して出力を与えることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の音再生装置。

5 前記デコーダは、台形のそれぞれの隅に配設され、前記基準点から第1の距離だけ離れた第1のスピーカ対と前記基準点から前記第1の距離より大きい第2の距離だけ離れた第2のスピーカ対とからなる4つのスピーカに対して出力を与えることを特徴とする特許請求の範囲第4項に記載の音再生装置。

6 前記デコーダは、出力信号を発生する出力マトリクス回路と、圧力信号入力と、前記基準点において前記第1のスピーカ対のなす角を2分する第1の方向における音の速度を表わす信号のための第1の速度信号入力と、前記第1の方向に垂直な方向の速度を表わす信号のための第2の速度信号入力とを有し、前記速度信号入力は、各スピーカから前記基準点まで音が伝播するに要する時間の逆数の平均値にその逆数が等しい時定数を有するハイパスフィルタにそれぞれ接続され、前記ハ

イパスフィルタと等しい時定数を有するローパスフィルタが、前記圧力信号入力に加えられる信号を供給するために、前記第1のスピーカ対から前記基準点への音の伝播時間と前記第2のスピーカ対から前記基準点への音の伝播時間との差を両伝播時間の和で除した値に等しいゲインを与える手段を介して、前記第1の速度信号入力と対応するハイパスフィルタとの間に接続された加算器に接続されることを特徴とする特許請求の範囲第5項に記載の音再生装置。

7 前記手段は、前記デコーダの各出力に対して、前記基準点から当該出力に対応するスピーカまでの距離と前記基準点から最も離れたスピーカまでの距離との差を空気中の音の速度で除した値に等しい遅延を与えることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の音再生装置。

発明の詳細な説明

本発明は聴取位置のまわりに所定間隔で配された3または4以上のスピーカを介して音を再生する音再生装置に関する。

この種の音再生装置用のデコーダを構成する場合全スピーカが中心の聴取点から同じ距離であると仮定するのが通例である。この仮定された点はその点の周りの方位角に配置されたスピーカに出力信号を与えることに所望の方位効果を得ることのできる点であり、この予定聴取点を以下基準点と称する。したがって各スピーカに加えられる信号はこの基準点の近傍に音場を形成するように調節され、音場は基準点の聴取者に方位感を与えるに十分な情報を与える。この情報が人間の耳によって使用される十分な数の種々のメカニズムを満足させ基準点の聴取者に音を集中させるとするならば、良好な定位再生が周辺の聴取領域の他の位置の聴取者に対しても得られるということが分っている。

基準点の聴取者に対する種々の適当な心理音響的な条件は「サラウンド、サウンド、サイコアコウティック」1974年12月、ワイヤレスワールド483頁〜486頁エム、エー、ガーソン著、及び英国特許第1494751号明細書及び本出願人による別の英国出願第46822/75明細書に論じてある。

或る配列において全スピーカが基準点から等距離であるとしても充分に多くの心理音響的な条件が基準点の聴取者に対して満足されるようなマト

リクス回路網を使用するデコーダを構成することができない配列形状が存在することが分っている。以下マトリクス回路網を使用するデコーダを構成することができるスピーカ配列を等距離配列と称し、このような配列用のデコーダを等距離デコーダと称する。

本発明によれば、基準点から均一の距離で各方位に配されたスピーカに信号を加えるとき所望の定位効果を生じさせるデコーダと、このデコーダの各出力に対し、当該出力が関連する方位のスピーカの基準点からの距離と最も遠いスピーカの基準点からの距離との間の差に比例した時間遅延を与え、かつ前記方位のスピーカの基準点からの距離に比例した振幅ゲインを与える装置とを具え、基準点の周囲の各方位にかつ基準点から不均一距離に配された少くとも3つのスピーカに加えるとき所望の定位効果を生じるような出力信号を発生する音再生装置が得られる。

与えられる時間遅延は各スピーカから基準点への音信号の伝搬時間の差に正確に等しくなるように選択されることが好ましい。この時間遅延を決定する比例定数は空気中の音速の逆数に少くともほぼ等しい。与えられるゲインは音源からの距離の増大に伴う音の強さの減衰を補償するように選択される。

聴取者の周辺に配されたスピーカに信号を与えるために遅延線を用いることが周知である。しかしこれらは聴取者の前方のスピーカから来る音以外の音が前方スピーカからの音に対して5〜50ミリ秒の遅延でもつて聞こえるようにするために使用されている。本発明によれば全てのスピーカからの音は全スピーカから同時に基準位置に到達する。加えて、本発明は種々のスピーカに対する信号が同一方位角用の等距離デコーダによって形成されるようにしている。

以下本発明を添付図面の実施例について説明しよう。

第1図はスピーカ10, 11, 12, 13の配列を示し、またこれらにより囲まれ、かつこれらから等距離にある点14を示している。これらのスピーカは台形の隅に配される。点14を基準としてマトリクス回路網を使用してこの配列用の等距離デコーダを構成することは周知ではない。

台形においては、スピーカ10と12、11と

13を結ぶ対角線は夫々点15で交叉する。スピーカ10と11はスピーカ12と13より点15に近く、点14と点15とは一致しない。第2図では点15から等距離の対角線上に配されるスピーカ16~19は等距離配列をなす。この配列に対するデコーダは前記特許明細書または本出願人による別出願明細書に記載してある。

第3図は本発明に係るデコーダを示す。2またはこれ以上の入力信号が等距離デコーダ20に加えられ、このデコーダ20は第2図に示す配列のスピーカ16~19に適した出力信号LB', LF', RF', RB'を形成する。前方スピーカの2出力信号LF'とRF'は夫々遅延装置21, 22に加えられ、この装置21, 22は第1図に示す配列のスピーカ10, 11に夫々供給するための出力信号LF, RFを形成する。同様に、信号LB'とRB'は各増幅器23, 24に加えられ、この増幅器は夫々スピーカ12, 13用の出力信号LB, RBを形成する。遅延装置21によつて与えられる遅延は夫々空気中の音の速度で除した基準点15からのスピーカ12または13の距離と基準点15からのスピーカ10の距離との間の差に等しい。同様な遅延が遅延装置22によつても行われる。増幅器23と24は基準点15からのスピーカ12及び13の各距離に比例する増幅利得を有する。比例定数は基準点15からのスピーカ10及び11の距離に対応する等価利得が1となるようにされる。特に基準点からのi番目のスピーカの距離を r_i とし、基準点からの最大スピーカ距離を r_{max} としたスピーカ配列の場合、i番目のスピーカは r_i に比例する増幅利得を経て関連する等距離デコーダ出力から信号が供給され、時間遅延は下記の式によつて与えられる。

$$\frac{r_{max} - r_i}{c}$$

ただしcは空気中の音の速度である。かくて基準点より最も遠いスピーカへの信号は増幅器のみを介して与えられ、最も近いスピーカへの信号は遅延装置を介して与えられ、中間のスピーカへの信号は夫々増幅器及び遅延装置を介して与えられる。

もし望むならば、種々のゲイン及び時間遅延は等距離デコーダの出力信号よりはむしろ等距離デコーダへの入力信号に与えてもよい。第4図は2

つの入力信号のみを受けるようにされるとき第3図のデコーダに等価である型のデコーダを示す。入力信号の一つは増幅器23及び遅延装置21に加えられ、他の入力信号は増幅器24及び遅延装置22に加えられる。デコーダ20と同一である2つの等距離デコーダ25及び26が設けられる。2つの増幅器23, 24からの出力はデコーダ25の入力側に加えられ、デコーダ25の出力のうち2つは夫々信号LB, RBである。他の出力は使用されない。同様に遅延装置21及び22の出力はデコーダ26の入力に加えられ、デコーダ26の出力側のうち2つは信号LF, RFを生じ、他の2つ出力は使用されない。一般に、遅延装置及び増幅器は所要の出力信号が発生されるならば回路網の任意の箇所に組込んでよい。

前記特許明細書及び前記別出願明細書に記載したデコーダの或るものはいわゆる距離補償を具えている。この距離補償は基準点からのスピーカの距離に依る基準点の音場の歪の効果を補償するものである。この補償のため-3dBポイント54/r Hz (ただしrはスピーカ距離m) でもつて基準点の再生速度を表わすハイパスフィルタを全信号通路に設ける。本発明によるデコーダはrに対して単一の値を有しないスピーカ配列に使用するものである。本発明に依るデコーダにおいて音場歪の補償を与える厳密には正しくないが経済的な方法はスピーカ距離の平均値に対して補償をすることである。

基準点から等距離でないスピーカ配列に対して音場歪を補償するために必要な回路網を計算することは実際上可能である。この補償は圧力及び速度を表わす信号に作用して速度を表わす変更出力信号を生じさせるカスケード接続ではないローパスフィルタとハイパスフィルタ回路網を使用するマトリクスによつて常年实现できる。

第5図は音場歪の補償をする第3図のデコーダと同様なデコーダの後段を示す。三つの入力信号W', X', Y'は夫々所望の圧力、基準位置の速度の進行方向成分、横方向成分を示す。距離補償信号W, X, Yは第2図の配列用の等距離デコーダの出力マトリクス30に加えられる。このマトリクスは下記のような出力信号を発生する。

$$LB' = \frac{1}{2} (W - X + Y)$$

(4)

7

$$LF' = \frac{1}{2} (W + X + Y)$$

$$RF' = \frac{1}{2} (W + X - Y)$$

$$RB' = \frac{1}{2} (W - X - Y)$$

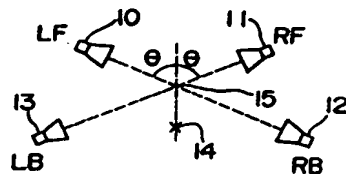
マトリクス 30 からの出力信号は遅延装置 21 及び 22、増幅器 23 及び 24 に加えられ、これにより第 2 図に関して説明したような信号 LB、LF、RF、RB を発生する。

所要の距離補償を与えるために、速度を表わす 2 つの入力信号 X' 及び Y' は式 $2 / (t_1^{-1} + t_2^{-1})$ で与えられる時定数をもつ各ハイパスフィルタ 31 及び 32 を介してマトリクス 30 に加えられる。上記式において t_1 及び t_2 は音が 2 つの前方スピーカ 10 及び 11 から基準点 15 に伝搬するに要する時間及び後方スピーカ 12 及び 13 から基準点 15 に伝搬するに要する時間を夫々示す。従って -3dB 周波数は前方スピーカの距離に関連するものと、後方スピーカ距離に関連するものと平均値に等しい。加えて、圧力信号 W' はフィルタ 31 及び 32 と同じ時定数をもつフィルタ 33

により低減濾波され、 $\frac{t_2 - t_1}{t_2 + t_1}$ によって表わされ

る振幅ゲインを有するアツテネータ 34 を通り、加算器 35 によってフィルタ 31 の出力に加算される。

第 1 図



8

特公 平 2-1440

(4)

スピーカ配列が基準点から等距離でなくわずかにずれているとき、必要な遅延は小さくカスケード接続の RC 全域波回路網によって与えることができる。例えばもし必要な遅延が t_n と t_{max} との間の 20cm の相違に相当するとすれば、その近似的な遅延はカスケード対の RC 全域波回路網によって与える。この回路網は所要遅延の 1/4 に等しい時定数すなわち 0.147msec の時定数を有する。

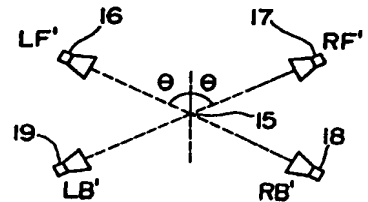
対の全域波回路網は約 1kHz までの周波数に対して所要の時間遅延を行う。より高い周波数では信号の極性は変更しない。全スピーカからの信号の相対極性が遅延回路網によって乱されないことが良好な高周波定位にとって望ましいと考えられる。

15 図面の簡単な説明

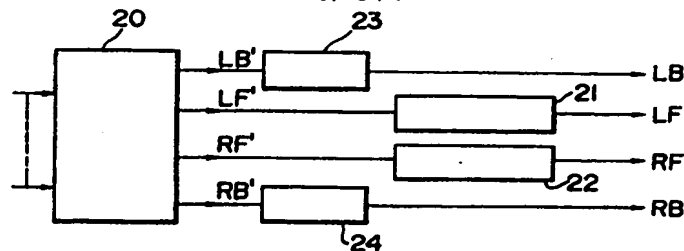
第 1 図は本発明の音再生装置に使用するに適したスピーカ配列を示す図、第 2 図は第 1 図に示す配列と同じ方位を有する等距離スピーカ配列を示す図、第 3 図は本発明の音再生装置の一実施例を示すブロック線図、第 4 図は同他の実施例を示すブロック線図、第 5 図は音場歪の補償を行う音再生装置のブロック線図である。

20……デコーダ、21、22……遅延装置、23、24……増幅器、25、26……デコーダ、30……マトリクス。

第 2 図



第 3 図

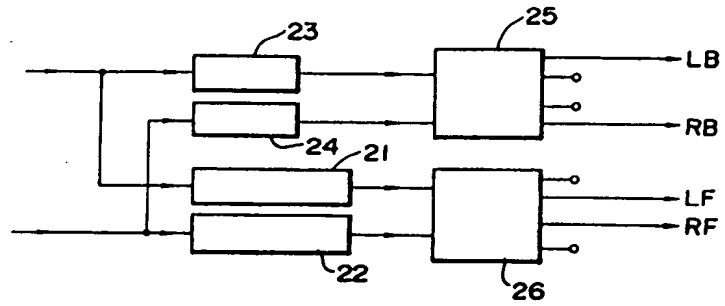


(5)

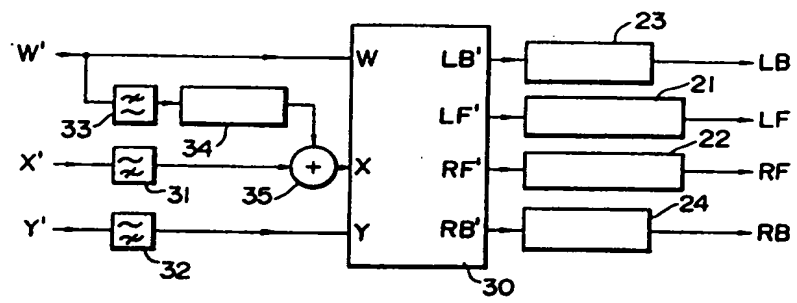
(5)

特公 平 2-1440

第 4 図



第 5 図



THIS PAGE BLANK (USPT